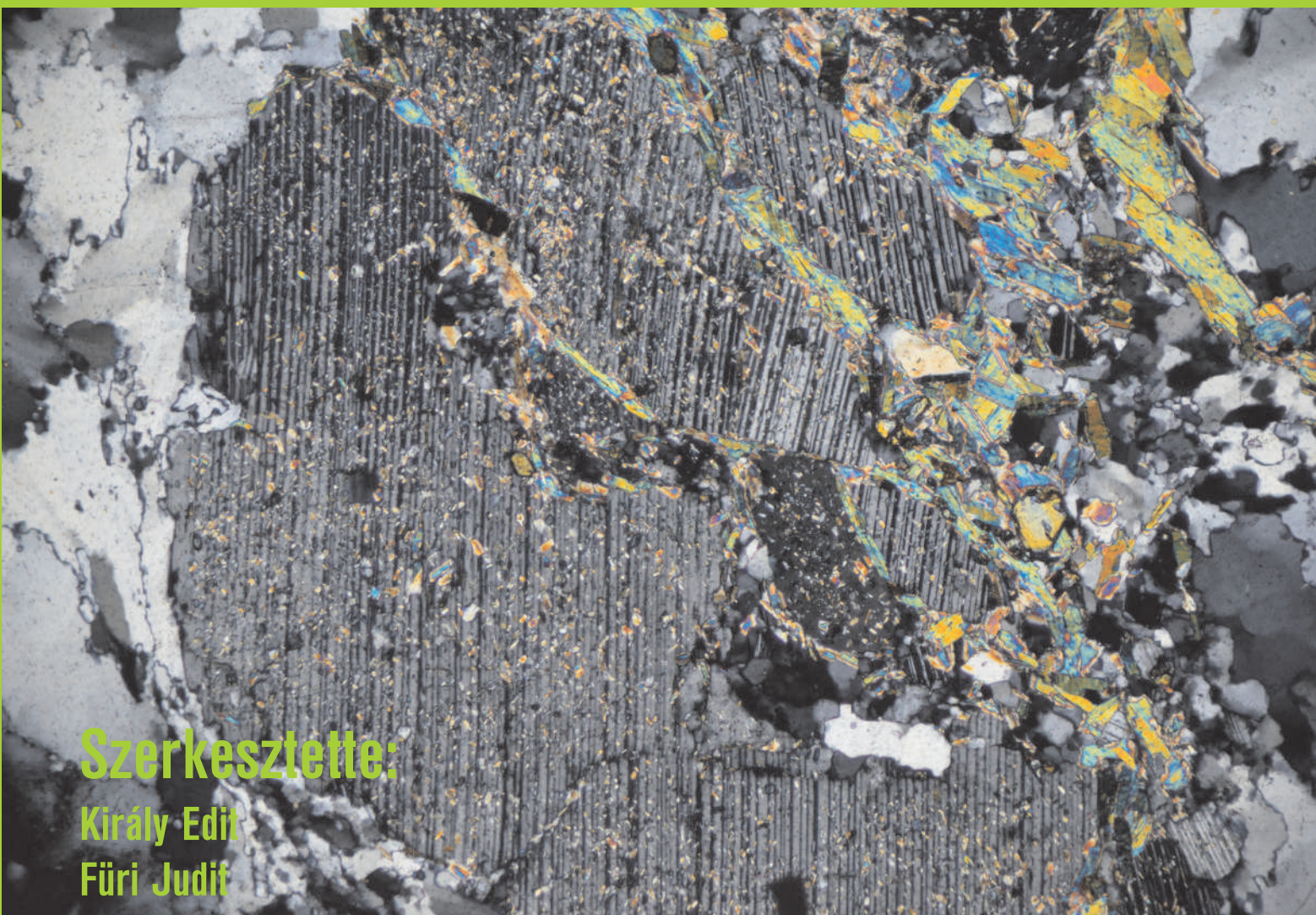


# ÁTALAKULÁSOK II.



**Szerkesztette:**

Király Edit

Füri Judit



11. KÖZETTANI ÉS GEOKÉMIAI  
VÁNDORGYŰLÉS

## ÁTALAKULÁSOK II.



11. KÖZETTANI ÉS GEOKÉMIAI  
**VÁNDORGYŰLÉS**

© Magyarhoni Földtani Társulat, 2021  
Minden jog fenntartva!

A kötetben közölt cikkek tartalmáért a szerzők vállalják a szakmai felelősséget.

**Szerkesztette**

Király Edit, Füri Judit

**Lektorok**

Bartha András, H. Lukács Réka, Király Edit, Kónya Péter, M. Tóth Tivadar,  
Maros Gyula, Thamóné Bozsó Edit, Török Kálmán, Vígh Csaba

**Műszaki szerkesztő és DTP**

Piros Olga

Kiadja a Magyarhoni Földtani Társulat

**Felelős kiadó**

M. Tóth Tivadar  
az MFT elnöke

ISBN: 978-963-8221-83-4

**Címlapkép**

Egykori, hercyni, magmás albitporfiroklast, amely a nagy nyomású alpi metamorfózis hatására széttöredezett; fengitből, albitalszemcsékből és kvarcból álló erek szelik át  
(fotó: Török Kálmán)

## ÁTALAKULÁSOK II.

11. Közöttani és Geokémiai Vándorgyűlés  
Sopron, 2021. szeptember 2–4.

Szerkesztette

Király Edit, Füri Judit

Budapest, 2021

11. Közöttani és Geokémiai Vándorgyűlés  
Sopron, 2021. szeptember 2–4.  
Helyszín: Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet  
9400, Sopron, Csatkai Endre u. 6–8.

### Rendezők

Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet  
MTA–ELTE Vulkanológiai Kutatócsoport  
SZTE Ásványtani és Közöttani Tanszék „Vulcano” Közöttani és Geokémiai Kutatócsoport  
MTA GÁK Közöttani Albizottság  
Magyarhoni Földtani Társulat

### Szervezőbizottság

Király Edit (MBFSZ, a szervezőbizottság elnöke)  
Kovács István János (EK), H. Lukács Réka (MTA–ELTE VKCS), Harangi Szabolcs (ELTE, MTA–ELTE VKCS),  
M. Tóth Tivadar (SZTE), Pál-Molnár Elemér (SZTE),  
Füri Judit (MBFSZ), Török Kálmán (MBFSZ), Vigh Csaba (MBFSZ)

### Támogatóink

Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet, Ipari Alkalmazások Zrt., AuroScience Kft.,  
AustroLab Kft., Zeiss Kft., Per-Form Kft.





# TARTALOM

<b>KIRÁLY Edit:</b> Előszó .....	7
<b>Absztraktok</b> .....	9
<b>ALMÁDI Gergely, MOLNÁR Kata, MAGNA, Tomaš, RAPPRICH, Vladislav, B. KISS Gabriella, DÖNCZŐ Boglárka, KERTÉSZ Zsófia, BENKÓ Zsolt</b> Miért nincs jelentős ritkaföldfém-ércesedés a Phalaborwa komplexumban? .....	11
<b>ARADI László Előd, SPRÁNITZ Tamás, GUZMICS Tibor, BERKESI Márta</b> Multifázisú fluidumzárványok 3D Raman térképezése: kihívások és lehetőségek .....	12
<b>ARATÓ Róbert, ARATÓ Miklós</b> Alfa-bomláshoz köthető korfiatalodás az apatit-hasadványnyom módszer példáján .....	13
<b>BADAWI, Mohamed Abdelhadi</b> Structural evolution and petrography of Um Nar area, eastern desert, Egypt .....	14
<b>CSERÉP Barbara, ERDMANN, Saskia, LUKÁCS Réka, HARANGI Szabolcs</b> Nagy Mg-tartalmú amfibolkristályok, mint a nagy víztartalmú bazaltos magmák nyomjelzője Csomádon. ....	15
<b>CSERESZNYÉS Dóra, KIRÁLY Csilla, SZABÓ-KRAUSZ Zsuzsanna, SZAMOSFALVI Ágnes, SZABÓ Csaba, FALUS György, CZUPPON György</b> CO <sub>2</sub> hatására történő ásványos átalakulások a pannóniai homokkövekben .....	16
<b>CSERI Zoltán, HENCZ Mátyás, BIRÓ Tamás, MÁRTON Emő, LAHITTE, Pierre, PAQUETTE, Jean-Louis, KARÁTSZON Dávid</b> A kelet-mátrai középső dácittufa új vulkanosztratigráfiai eredményei.....	17
<b>DEMÉNY Attila</b> Cseppkövek – szövetek, összetételek, környezeti körülmények.....	18
<b>FINTOR Krisztián, GUBA-WALTER Heléna, PÁL-MOLNÁR Elemér</b> Az orotvai (Ditrói alkáli masszívum) telérkitöltő monacitok képződési körülményei .....	19
<b>FODOR Péter, KASÓ Attila ifj., KRISTÁLY Ferenc, FÖLDESSY János</b> A stroncium geokémiai viselkedése a rudabányai érces komplexum képződményeiben.....	20
<b>GÁL Péter, PECSMÁNY Péter, LONGMAN, Jack, CZUPPON György, BEKE Barbara, SCHUBERT Félix, HARANGI Szabolcs, SURÁNYI Gergely, LUKÁCS Réka</b> Kalcitos–mangán-oxidos gömbkonkréciók előfordulása és képződésének mechanizmusa a demjéni ignimbitben ....	21
<b>GELENCSÉR Orsolya, SZABÓ-KRAUSZ Zsuzsanna, BREITNER Dániel, NÉMETH Tibor, SZABÓ Csaba, FALUS György</b> Geokémiai reakciók egy felszín alatti H <sub>2</sub> -tárolóban .....	22
<b>JÁKRI Barnabás, SZEMERÉDI Máté, DUNKL István, LUKÁCS Réka, KOVÁCS Zoltán, PÁL-MOLNÁR Elemér</b> Codrui vs. battonyai: variszkuszi granitoidok korrelációja a Tiszai-főegységben.....	23
<b>KIRÁLY Csilla, JAKAB Gergely, UDVARDI Beatrix, FORRAY Viktória, SZABÓ Ábel, SZALAI Zoltán</b> A kulcsi csúszófelület fizikai-kémiai tulajdonságainak tömegmozgás okozta átalakulása.....	24
<b>KISS, Balázs, KARÁTSZON, Dávid, SZAKÁCS, Alexandru, ARADI, László E., SZEPESEI, János, BIRÓ, Tamás, SÁGI, Tamás, SZILÁGYI, Veronika, KIS, Zoltán, NÉMETH, Károly</b> Interplay between internal (magmatic) and external (environmental) conditions in the formation of a complex Plinian–Subplinian–Vulcanian eruption of Ciomadul (Csomád) volcano (SE Carpathians) .....	25
<b>KÖVÁGÓ Ákos, KOVACS Marinell, SZABÓ Csaba, KOVÁCS István János</b> A Firiza bazalt (Avas–Gutin hegység) magmás víztartalmának vizsgálata FTIR spektrometriával .....	28
<b>KRISTÁLY Ferenc, SIPEKI Lilla, RÁCZ Ádám, MÁRKUS Izabella Rebeka, TOMPA Richárd</b> Kőzet-nanoörlemények hatása növényekre, kémiai és ásványtani vonatkozások.....	29
<b>LADÁNYI Lili, HRABOVSKÍ ERVIN, SCHUBERT Félix</b> Szerkezetfejlődés és repedéscementáció az Óbányai-völgyben (Kelet-Mecsek) .....	30
	5

<b>LANGE Thomas Pieter, PÁLOS Zsófia, BERKESI Márta, MOLNÁR Gábor, PÓSFAL Mihály, PEKKER Péter, SZABÓ Csaba, KOVÁCS István János</b>	
Diszlokációvezérelt amfibolnövekedés a Persányi-hegység alatti felső köpenyben .....	31
<b>LÁZÁR Angelika, KÖRMÖS Sándor, JANOVSKY Patrick, SCHUBERT Félix</b>	
Szép remények, porzó termelőcsövek – avagy rájöttem, hogy nem kell félni a vízkőtől, meg is lehet szeretni .....	32
<b>LIPTAI Nóra, LANGE Thomas Pieter, PATKÓ Levente, ARADI László Előd, BERKESI Márta, TOLLAN, Peter, PADRÓN-NAVARTA, José Alberto, HERMANN, Jörg, SZABÓ Csaba, KOVÁCS István János</b>	
Felsőköpeny-eredetű amfibolok vizsgálata Fourier-transzform infravörös spektroszkópiával .....	33
<b>LUKÁCS Réka, SZEPESI János, GUILLONG, Marcel, JÓZSA Sándor, KOVÁCS Zoltán, BACHMANN, Olivier, HARANGI Szabolcs</b>	
A Tokaji-hegység riolitos robbanásos kitörései: cirkon U–Pb geokronológiai és geokémiai eredmények .	34
<b>MAROS Gyula, BERECKZI László, MARKOS Gábor, SELMECZI Ildikó, BABINSZKI Edit, HÉJA Gábor, PALOTAI Márton, ŠPELIĆ, Marko, BUDIĆ, Marko, MIŠUR, Ivan, ATANACKOV, Jure, KRONOME, Balázs, MELNIK, Igor, FARNOAGA, Radu, DEMIR, Vedad, STEJIĆ, Petar, PANDUROV, Mihajlo</b>	
A Pannon-medence 3D szerkezeti váza és kitöltő üledékeinek modellje .....	35
<b>MORORÓ, Emanuel, BERKESI, Márta, GUZMICS, Tibor</b>	
Peralkaline rhyolite formation at Oldoinyo Lengai: a case study .....	39
<b>PATKÓ Levente, LUFFI Péter, LIPTAI Nóra, KOVÁCS István János</b>	
Vas-wehrilit képződésének tényezői a felső köpenyben .....	40
<b>RAUCSIK Béla, VARGA Andrea, SZÁLI Rebeka</b>	
Átalakulási folyamatok a Pajzsi (Päiuşeni) Komplexum kőzeteiben .....	41
<b>SHEBL, Ali, CSÁMER, Árpád</b>	
Lithological and hydrothermal alteration mapping utilizing Sentinel–2 and PRISM data: A case study around Um Had area, Egypt .....	42
<b>SIPOS Péter, SZEPESI János, PÁL-MOLNÁR Elemér, SZEMERÉDI Máté, MOLNÁR Kata, LUKÁCS Réka</b>	
Kovácsvágási Andezit, egy szubmarin egység vulkanológiai vizsgálata a Tokaji-hegységben .....	43
<b>SPRÁNITZ Tamás, SZABÓ Csaba, BERKESI Márta</b>	
Szubdukciós fluidumok csapdázódási körülményei: előzetes eredmények kristályzárványok elasztikus termobarometriai vizsgálatával .....	47
<b>SZÁLI Rebeka, VARGA Andrea, RAUCSIK Béla</b>	
A Pajzsi Komplexum premetamorf kőzetei: a protolit behatárolása az új kőzettani és geokémiai eredmények tükrében .....	48
<b>SZEMERÉDI Máté, MÉSZÁROS Katalin, LUKÁCS Réka, KOVÁCS Zoltán, HARANGI Szabolcs</b>	
Kitörés előtti fizikai állapotok a Csomád magmás rendszerében: Fe–Ti-oxid termobarometriai eredményei .....	51
<b>TEMOVSKI, Marjan, RINYU, László, FUTÓ, István, PALCSU, László</b>	
Stable isotope alteration by carbonic hypogene speleogenesis: insight from conventional and clumped carbonate stable isotopes .....	52
<b>TÓTH Emese, HRABOVSKY ERVIN, M. TÓTH TIVADAR, SCHUBERT Félix</b>	
A Bodai Agyagkő litológiai változékonyságának hatása a töréshálózat hidrodinamikájára .....	53
<b>TÖRÖK KÁLMÁN, KIRÁLY EDIT</b>	
Ti-ásványok átalakulása, mint metasztatikus folyamatok és olvadék/kőzet kölcsönhatások jelzői a Balaton-felvidéki bazaltokban levő alsókéreg-eredetű mafikus xenolitokban .....	56
<b>VARGA Andrea, RAUCSIK Béla</b>	
A Zempléni-egység permokarbon összletének korrelációs jelentősége .....	59
<b>VARGA Andrea, RAUCSIK Béla, SZÁLI Rebeka</b>	
A Szaltnaki Agyagpala Formáció metaüledékes képződményeinek kőzettani korrelációja .....	63
<b>VIGH Csaba, KIRÁLY EDIT, TÖRÖK KÁLMÁN, BESNYI ANIKÓ, FÜRI JUDIT, KÓNYA PÉTER, LAKOS ISTVÁN, MENICH GÁBOR, SIMON ISTVÁN</b>	
Szulfidos ércek feltárása és kémiai elemzése .....	67
<b>Támogatóink .....</b>	71
Austro-Lab Kft. ....	73
INS .....	74

# ELŐSZÓ

---

Eltelt egy év..., és újból, ugyanolyan lelkesedéssel szervezzük a vándorgyűlést, mint tavaly. Reméljük, hogy meg is tarthatjuk, végre személyesen is találkozhatunk, mehetünk terepre, és nem szorulunk az online térbe.

Örömmel tudatjuk, hogy a vulkanológia tudományterülete mellett a vándorgyűléseinken már hagyományosan jelen vannak a földköpenyt és alsó litoszférát képviselő szakemberek, de egyre több geokémiai, izotóp-geokémiai témájú előadás is érkezik; valamint idén némi szerkezetföldtani ismerettel is tárgulhat a látóköre. Az archeometria azonban ez évben kissé háttérbe került.

Sajnálatos módon a metamorf kőzettani előadások is alárendelt szerepet játszanak a kőzettani vándorgyűléseken. Nagyon kevés aktív metamorf kőzettanos van. Azok a fiatalok, akiket a „rendes kövek” (>3 kbar és >500 °C, Koroknai

Balázs után szabadon) érdeklik, most megragadhatják az alkalmat, hogy találkozzanak ezzel a néhány szaktekintéllyel, és láthassák hazánk metamorf kőzeteinek egy részét felszínen.

Kívánom mindenkinek, hogy érezze jól magát a vándorgyűlésen, kalapáljon sok követ, érdeklődjön mások munkája iránt, és legyen része izgalmas szakmai vitákban!

Budapest, 2021. június 21.

A szervezőbizottság nevében



Király Edit  
MBFSZ



# A PAJZSI KOMPLEXUM PREMETAMORF KŐZETEI: A PROTOLIT BEHATÁROLÁSA AZ ÚJ KŐZETTANI ÉS GEOKÉMIAI EREDMÉNYEK TÜKRÉBEN

SZÁLI Rebeka<sup>1</sup>, VARGA Andrea<sup>1</sup>, RAUCSIK Béla<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék

## Bevezetés, földtani háttér

Az Erdélyi-középhegység (alternatív név: Erdélyi-sziget-hegység; Munții Apuseni, Románia) délnyugati részén lévő, takarós felépítésű Hegyes-hegységben (Highiş), legmagasabb szerkezeti pozícióban a Kisbihari-takarórendszer (Biharia) található, ami magába foglalja a kutatás témáját képező Pajzsi (Păiușeni) Komplexumot (vagy Pajzsi sorozatot). A variszkuszi (?), zöldpala fáciesű metamorfózist és alpi felülbélyegzést szenvedett komplexum kőzeteinek genetikája és protolitja nem tisztázott megnyugtató módon. Az egyik – a hagyományos értelmezésre épülő – megközelítés szerint a komplexumot döntően paleozoikumai törmelékes üledékes kőzetekből prograd módon keletkezett metaüledékes kőzetek (uralkodóan metakonglomerátum, metahomokkő) alkotják (pl. SZEPESHÁZY, 1979, KEMENCI & ČANOVIĆ, 1997, CSÁSZÁR, 2005, ZAJZON et al., 2015). A másik elképzelés szerint viszont azok dominánsan nyírást szenvedett, tektonikusan deformált magmás kőzetek, a durvaszemcsés változatok „pszeudokavicsokat” tartalmazó fillonitok (PANĂ, 1998, DALLMEYER et al., 1999, CIOBANU et al., 2006, BONIN & TATU, 2016). A genetika és a protolit eredetének behatárolását megnehezíti a képződményt ért átalakulási folyamatok módosító hatása (nyírási zóna jelenléte, hidrotermális fluidumok hatása, metasomatózis).

Több korrelációs munka (pl. SZEPESHÁZY, 1979, KEMENCI & ČANOVIĆ, 1997, CSÁSZÁR, 2005) szerint a komplexum kőzetei összevethetők az Alföld aljzatában előforduló képződményekkel, ahol nem zárható ki a Kisbihari-takarórendszerhez tartozó kőzetegyüttes előfordulása sem (MATENCO & RADIVOJEVIĆ, 2012). Ahhoz, hogy az Alföld aljzatában elkülönített metaüledékes kőzeteket összehasonlíthassuk a Pajzsi Komplexum analógnak tekintett kifejlődéseivel, alapvető ez utóbbi részletesebb megismerése. A kapcsolódó törészónák tanulmányozása az azok mentén történt fluidummigráció megértését szintén elősegíti.

A kutatás első lépéseként munkánkban a Pajzsi Komplexum premetamorf kőzeteinek genetikáját és protolitját határoltuk be petrográfiai és geokémiai vizsgálatok eredményeire alapozva, ami egyrészt a komplexumot ért átalakulási folyamatok jellemzését, másrészt a tervezett korrelációt segíti elő.

## Vizsgálati módszerek

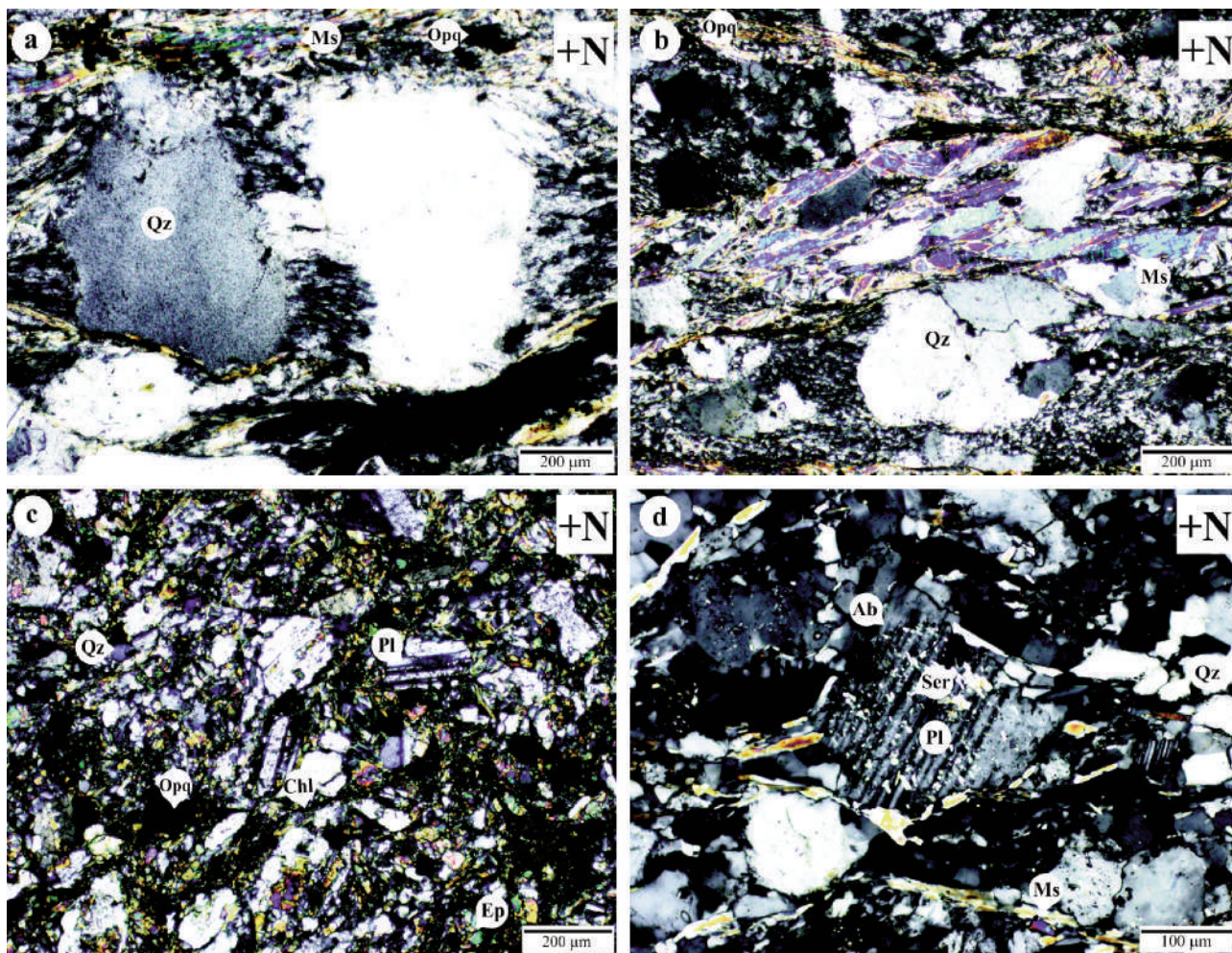
A Pajzsi Komplexum kőzeteinek mintázására Kovászi (Covăsin) és Világos (Șiria) települések környezetében került sor. A reprezentatív kőzetekből vékonycsiszolatok készültek az SZTE Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszékén, ahol elvégeztük a minták petrográfiai jellemzését, kitérve a mikroszöveti és a mikrotektonikai bélyegek leírására. Összesen 11 mintából készült teljes kőzetből kémiai elemzés a Bureau Veritas Mineral Laboratories (AcmeLabs, Vancouver, Kanada) laboratóriumában ICP-AES és ICP-MS módszerekkel. A kőzetkémiai összetételi eredmények értelmezése során mind a magmás, mind az üledékes részterületeken általánosan elterjedt referenciákat (pl. FKK: felső kontinentális kéreg, primitív köpeny, kondrit) használtuk az eredet (a protolit, illetve az esetleges forráskőzet) feltárása érdekében. A minták főelemösszetételének felhasználásával a képződményt ért átalakulási folyamatok előzetes jellemzését is elvégeztük.

## Petrográfia

A vizsgált minták makroszkópos megjelenésük (szín, szövet, szemcseméret, átalakulás mértéke) alapján nem mondhatók egységesnek. A makroszkóposan alapvetően metahomokkőnek és metaaleurolitnak tűnő minták mikroszkópi léptékben egyszerű nyírássra utaló bélyegekkel jellemezhetők (1. ábra), amelyhez fluidumhatás társult az egyes indikátorászványok szöveti helyzete alapján. Akcesszóriaként turmalin, opak ásványok, epidot, cirkon jelenik meg.

A genetikára koncentrálva a világosi mintákban mikroszkópi szövetük alapján sem egykori üledékes, sem pedig felzikus magmás (granitoid) bélyeget nem fedeztünk fel, azok (proto)fillonitnak nevezhetők. A kvarc dinamikusan átkristályosodott, nyomásárnyékban kvarc-szericit (muszkovit) jelent meg (1. ábra a). A polikristályos kvarc, csillámos kvarcit jellegű szemcsék (klasztok) mellett – alárendelten – relik, metamorf kőzettörmelék is azonosítható (1. ábra b).

A kovászi minták többsége szintén (proto)milonit (esetleg blasztomilonit), ugyanakkor egy minta metamikrogyabbro szöveti bélyegeit mutatja (1. ábra c). A kvarc-



**1. ábra** – A világosi és a kovászi minták mikroszkópos megjelenése. a) Dinamikusán átkristályosodott kvarcsezemcsék, közöttük csillámos kvarcszalagokkal (VV minta); b) Kvarc–fehércsillám (muskovit) összetételű metamorf közettörmelék (középen) fillonitban (VRNY minta); c) Metamikroagabbró szöveti képe (KDK75 minta); d) Szericitesedett plagioklász, albit-továbbnövekedéssel, nyomásárnyékban statikusan átkristályosodott kvarc (KDK40 minta). Rövidítések: Ab = albit; Chl = klorit; Ep = epidot; Ms = muskovit; Opq = opak ásvány; Pl = plagioklász; Qz = kvarc; Ser = szericite

szemcsehatárok helyenként hármas érintkezése statikus átkristályosodás bizonyítéka. Fluidum, illetve metasztatizációs hatására utal a kovászi minták egyikében megfigyelt albitosodott plagioklászfeldpát (1. ábra d).

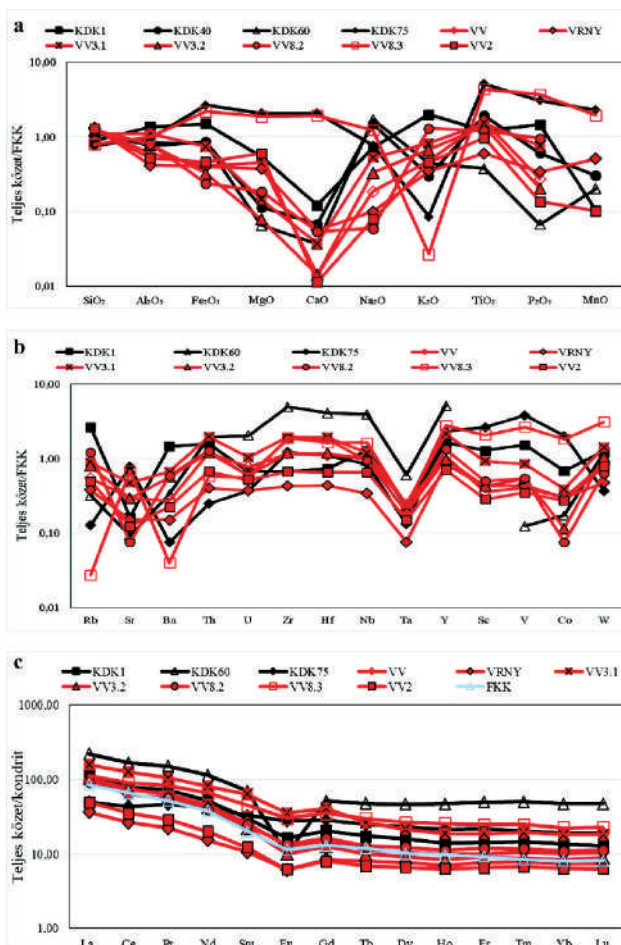
## Geokémia, vizsgálati eredmények

A minták geokémiai jellegében is megmutatkozik a petrográfiai vizsgálatoknál tapasztalható heterogenitás. Ezt már a széles tartományban mozgó  $\text{SiO}_2$ -összetétel is jelzi, amely alapján a minták uralkodóan savanyú, alárendelten intermediér, illetve bázisos összetétellel (üledékes megközelítésben forrásterülettel) jellemezhetők. A sokelemes diagramokon (2. ábra) szembevetendő, hogy a minták közül kettő (KDK75 és VV8.3 minták) geokémiaileg önálló csoportot alkot, amelyet a  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , a  $\text{MgO}$ , a  $\text{CaO}$ , a  $\text{TiO}_2$  és a  $\text{P}_2\text{O}_5$  számottevő dúsulása és a  $\text{K}_2\text{O}$  jelentős negatív anomáliája definiál. Ezen két minta a bázisos kőzetekre jellemző lefutási görbékkel rendelkezik, mely mellé rendkívül kicsi negatív Eu-anomália társul.

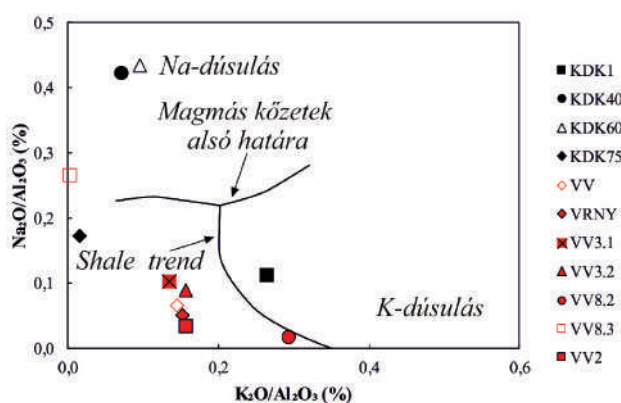
A felső kontinentális kéreghez (FKK), mint üledékes referenciához viszonyítva a többi minta alapvetően hasonló lefutást követ. Jellemző bélyeg a minták főelemekben való általános szegényedése, ami a  $\text{CaO}$ -tartalomban a legjelentősebb (ami a rokon viselkedésű Sr mennyiségében is megmutatkozik), továbbá az, hogy – egy minta kivételével – a kondrit összetételére normált sokelemes diagramon (2. ábra c) a felzikus átlagos összetételű kőzetekre jellemző mértékű negatív Eu-anomáliával rendelkeznek. Egyes mintákban a  $\text{CaO}$  és a  $\text{Na}_2\text{O}$  nem egységesen viselkedik, ami a  $\text{Na}_2\text{O}$  dúsulásában jelentkezik. Mindez felveti a Na-metasztatizációs hatását, amit (összhangban petrográfiai megfigyeléseinkkel) az átalakulást jelző diszkriminációs diagramok (3. ábra) is sugallnak.

Általánosan elmondható, hogy a nagyobb csillámtartalommal és kisebb átlagos szemcsemérettel rendelkező minták  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , Rb és Ba tekintetében dúsulással jellemezhetők, míg az átlagosan nagyobb szemcseméretű minták ritkaföldfémekben viszonylag szegényedtek a többi mintához képest, ami az  $\text{SiO}_2$  felhígító hatásának köszönhető.





2. ábra – A minták fő- (a) és nyomelem-összetétele (b) a felső kontinentális kéreg (FKK) összetételére (RUDNICK & GAO, 2003) normálva, továbbá a minták és az FKK referencia ritkaföldfém eloszlása (c) kondrit összetételére (McLENNAN, 1989) normálva



3. ábra – Az átalakulás jellegének behatárolása a  $K_2O/Al_2O_3$ – $Na_2O/Al_2O_3$  diagram (GARRELS & MACKENZIE, 1971 alapján módosítva) segítségével

## Következtetések

A vizsgált minták – összhangban a klasszikus értelmezéssel – makroszkópos megjelenésük alapján meta-

leurolitnak, illetve metahomokkőnek nevezhetők. Ezzel szemben mikroszkópi léptékben teljesen más világ tárul elénk: premetamorf üledékes szöveti bélyegek helyett a minták többsége kvarcdús (felzikus átlagos összetételű), tektonikusan deformált (nyírt) kőzet. A világosi minták (proto)fillonitnak nevezhetők, a kovászi minták többsége szintén (proto)milonit, egy minta metamikrogabbbró. A felzikus kőzetek protolitja – a vizsgált szemcseméreti tartományban – pontosabban nem azonosítható, a metamorf kőzettörmelék megfigyelése azonban elgondolkodtató, ugyanis a Pajzsi Komplexummal foglalkozó szakirodalom a jelenlétére vonatkozóan nem tesz említést. A bázisos összetételű minták egyértelműen magmás eredetűek. A minták többsége egyszerű nyírást szenvedett, amely mellé beáramló fluidumok módosító hatása is társult (pl. turmalin, hematit, epidot kristályosodása), ezenfelül Na-metaszomatózis nyomait is felfedezhetjük. Mindezek alapján elmondható, hogy a Pajzsi Komplexum kőzetei egyértelműen heterogén, legalább részben magmás eredetű tükröznek. Az átalakulási folyamatok nyílt rendszerben lejátszódó összetételi változásokat sejtetnek, ezért a klasszikus diszkriminációs diagramok közvetlenül a protolitra vonatkozó kémiai osztályozásra, genetikai információk feltárására nem használhatók. A protolit eredetének pontosítására és az átalakulás jellemzésére ezért a jövőben izokon diagramokra épülő értelmezést szeretnénk megvalósítani.

Ez a munka az NKFI K 131690 témaszámú projektjéhez kapcsolódva az MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíjának (BO/266/18) és az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-20-5-SZTE-669 kód-számú Új Nemzeti Kiválóság Programjának szakmai támogatásával készült.

## Irodalomjegyzék

- BONIN, B. & TATU, M. (2016): Mineralogy and Petrology, 110, 447–469.
- CIOBANU, C. L., COOK, N. J., DAMIAN, F. & DAMIAN, G. (2006): Mineralogy and Petrology 87, 351–384.
- CSÁSZÁR, G. (2005): ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 328 p.
- DALLMEYER, R. D., PANÁ, D. I., NEUBAUER, F. & ERDMER, P. (1999): Journal of Geology, 107, 329–357.
- GARRELS, R. M. & MACKENZIE, F. T. (1971): Norton, New York 397 p.
- KEMENCI, R. & ČANOVIĆ, M. (1997): Acta Geologica Hungarica 40/1, 1–36.
- MATENCO, L. & RADIVOJEVIĆ, D. (2012): Tectonics, 31, TC6007, 31 p.
- McLENNAN, S. M. (1989): In: LIPIN, B. R. & MCKAY, G. A. (eds): Reviews in Mineralogy 21, 169–200.
- PANÁ, D. I. (1998): PhD Thesis, University of Alberta, Alberta, Canada, 356 p.
- RAUSIK B. & VARGA A. (2015): 6. Kőzettani és Geokémiai Vándorgyűlés, 128–147.
- RUDNICK, R. L. & GAO, S. (2003): In: HOLLAND, H. D. & TUREKIAN, K. K. (eds): Elsevier-Pergamon, Oxford-London 64 p.
- SZEPESHÁZY, . (1979): Általános Földtani Szemle, 12, 121–198.
- ZAJZON, N., SZENTPÉTERI, K., SZAKÁLL, S. & KRISTÁLY, F. (2015): International Journal of Earth Sciences, 104, 1865–1887.